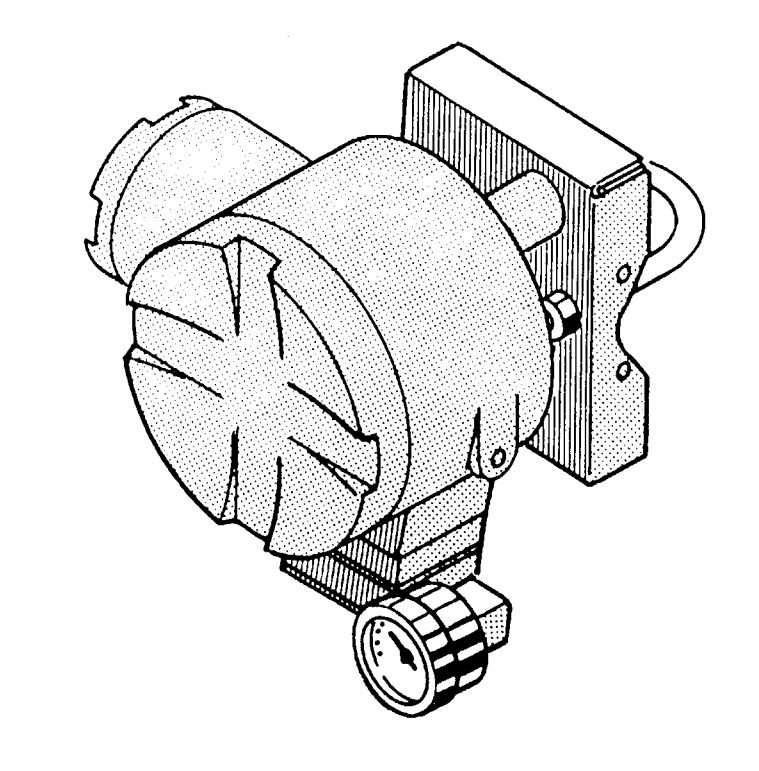
取扱説明書

電空変換器

形式：ZLC



富士電機システムズ株式会社

INZ-TN5ZLCb

は じ め に

このたびは富士の電空変換器（形式：ＺＬＣ）をお買いあげいただきまして，まことにありがとうございます。

・この取扱説明書をよくお読みいただき，十分に理解した上での据え付け，運転，保守をしてください。
　取扱を誤ると事故や障害を発生させる恐れがあります。
・この電空変換器の仕様は，製品改良のため予告なく変更することがあります。
・無断でこの電空変換器を改造しないでください。無断で改造したことにより生じた事故については，一切責任を負いません。改造の必要がある場合には，必ず納入メーカにご相談ください。
・この取扱説明書は、実際に電空変換器をお使いになる方が保管してください。
・お読みになった後は，お使いになる方がいつでも見られる所に必ず保管してください。
・この取扱説明書は，必ず最終需要家まで渡るように配慮してください。

製　造　者　：　富士電機計測機器株式会社
形　　式　：　本体銘板に記す。
製造年月日　：　本体銘板に記す。
製　造　国　：　日本

©富士電機ｼｽﾃﾑｽﾞ株式会社 1983

お　願　い

・本書の内容の一部，または全部を無断で転載することは禁止されています。
・本書の内容に関しましては，将来予告なしに変更することがあります。
・本書の中で分かりにくい箇所，記述の誤り，記載もれなどお気づきの点がございましたら，巻末のマニュアルコメント用紙にご記入のうえ，担当営業員にお渡しください。

発　　行　1983-08
改訂１版　1992-05
改訂２版　1996-05

安全上のご注意

ご使用の前に，この『安全上のご注意』をよくお読みの上、正しくご使用ください。

● ここに示した注意事項では，安全に関する重大な内容を記載していますので，必ず守ってください。安全注意事項のランクを「危険」，「注意」と区分してあります。

警告表示・図記号	意　　味
⚠危険	取扱いを誤った場合に，危険な状況が起こりえて，死亡または重傷を受ける可能性が想定される場合。
⚠注意	扱いを誤った場合に，危険な状況が起こりえて，中程度の傷害や軽傷を受ける可能性が想定される場合および物質損害のみの発生が想定される場合。

なお，「⚠注意」で記載した事項でも，状況によっては重大な結果に結びつく可能性があります。
いずれも重要な内容を記載していますので必ず守ってください。

● 指示の絵表示の説明を次に示します。

●	一般的な使用者の行為を指示

据付け上の注意

⚠注意

- 本製品を「取扱説明書」に記載の条件に合った場所に設置してください。設置条件を超えた場所での使用は，誤動作の原因になります。
- 配管の際，配管用パイプ内部を洗浄して，ごみなどを取除いてください。故障，誤動作の原因となります。

防爆上の注意

⚠危険

- 防爆仕様の電空変換器は法規に従って設置・配線を行ってください（注）。爆発，火災など重大な事故の原因となります。
  （注）本取扱説明書の「3.1 防爆に関する注意事項」を参照してください。

目　次

はじめに ・・・・・・・・・・・・・・ i

安全上のご注意 ・・・・・・・・・・・ ii

1．概要 ・・・・・・・・・・・・・・・ 1

2．仕様および形式の説明 ・・・・・・ 1

2.1　仕様 ・・・・・・・・・・・・・ 1

2.2　形式の説明 ・・・・・・・・・ 2

3．使用上の注意事項 ・・・・・・・・ 3

3.1　防爆に関する注意事項 ・・・ 3

3.2　取扱い上の注意事項 ・・・・ 5

3.2.1　許容印加最大値 ・・・・ 5

3.2.2　入力抵抗値 ・・・・・・ 5

3.2.3　空気源 ・・・・・・・・・ 5

4．据付け ・・・・・・・・・・・・・・ 6

4.1　部品点検 ・・・・・・・・・・ 6

4.2　本体取付け ・・・・・・・・・ 6

4.3　配管 ・・・・・・・・・・・・・ 6

4.4　配線 ・・・・・・・・・・・・・ 7

5．調整および運転 ・・・・・・・・・ 8

5.1　調整 ・・・・・・・・・・・・・ 8

5.2　運転 ・・・・・・・・・・・・・ 8

6．動作原理 ・・・・・・・・・・・・ 9

7．保守 ・・・・・・・・・・・・・・・ 10

7.1　エアーセットの保守 ・・・・ 10

7.2　変換器の保守 ・・・・・・・・ 10

7.2.1　零点調整 ・・・・・・・・ 10

7.2.2　スパン調整 ・・・・・・・ 10

7.2.3　ノズルの清掃 ・・・・・・ 10

7.2.4　パイロット弁の清掃 ・・ 11

7.2.5　固定絞りの清掃 ・・・・ 11

7.3　耐圧防爆構造の保守 ・・・・ 12

7.3.1　フレームアレスタの保守 ・・ 12

8．仕様の変更 ・・・・・・・・・・・ 13

8.1　本質安全防爆仕様の変更 ・・ 13

8.2　耐圧防爆仕様の変更 ・・・・ 13

8.3　複数台の接続 ・・・・・・・・ 13

8.4　取付け角度の変更 ・・・・・・ 13

8.5　作動の変更 ・・・・・・・・・ 13

8.6　特性の変更 ・・・・・・・・・ 13

8.7　供給圧の変更 ・・・・・・・・ 13

9．故障と修理 ・・・・・・・・・・・ 14

10．付図 ・・・・・・・・・・・・・・ 15

1．概　　要

ＺＩＣ形電空変換器は，調節計出力電流を空気圧信号に変換し，空気式駆動部の位置決めを行う空気式ポジショナを動作させたり，空気式調節弁を直接動作させたりするものです。

特　長

① 高性能でしかも小形軽量です。
② 入力抵抗が小さい（20℃のとき200Ω）ため，２台同時運転が可能です。
③ 本質安全防爆（i3nG5）および耐圧防爆（d2G4）が可能です。

2．仕様および形式の説明

2.1　仕　様

・入　力　信　号　　：DC 4 ～20mA，4 ～12mA，12～20mA
・入　力　抵　抗　　：約200Ω（20℃にて）
・供　給　圧　力　　：140kPa {1.43kgf/cm²}，240kPa {2.45kgf/cm²}
・出　力　信　号　　：19.6～98.1kPa {0.2～1.0kgf/cm²} 39.2～196.1kPa {0.4～2.0kgf/cm²}
・定常空気消費量　　：10Nℓ/min　　16Nℓ/min
・最大給排気量　　：60Nℓ/min　　80Nℓ/min
・基準空気消費量Q*　：12Nℓ/min　　20Nℓ/min
・精　度　定　格　　：±0.75%FS
・感　　度　　：0.05%
・周　囲　温　度　　：－20～＋80℃（本質安全防爆形は，－20＋60℃／耐圧防爆形は，－20＋70℃）
・周　囲　湿　度　　：95%RH以下
・外　破　形　式　　：JIS C 0920　防まつ形
・防　爆　形　式　　：本質安全防爆　i3nG5
　　：耐 圧 防 爆　d2G4
・空気接続口　　：Rc 1/4　めねじ
・電線引込口　　：G 1/2　めねじ
・塗　装　色　　：銀色（エポシキ耐酸耐アルカリ塗装も指定により可能）
・質　　量　　：約３kg
・材　　質　　：ケース；アルミ合金

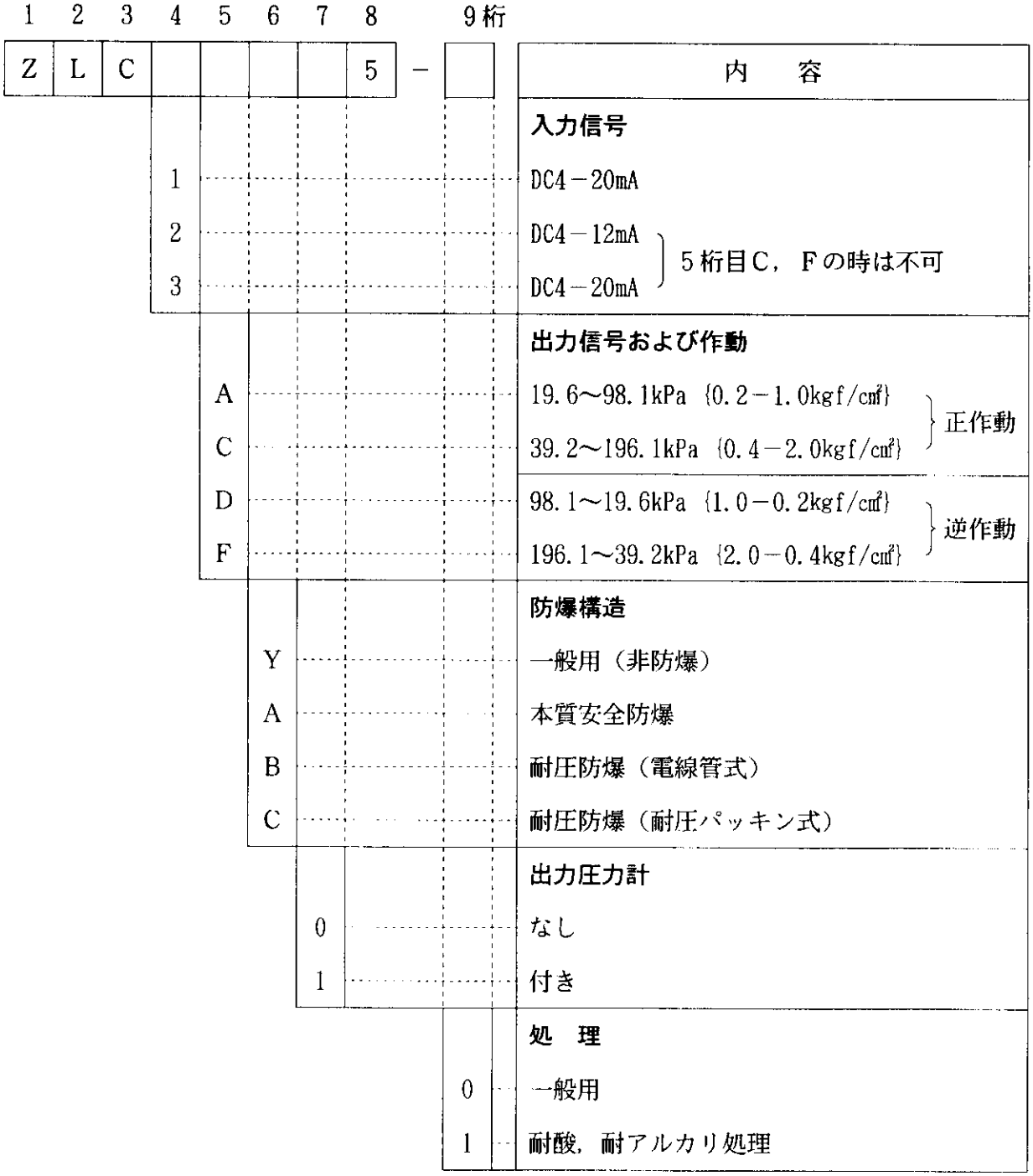
＊：コンプレッサ容量は計器の仕様条件により，大きくかわりますが，概略次式により計算します。

コンプレッサ容量＝２×Σ　各計器の基準空気消費量Q

2. 2　形式の説明

電空変換器の形式は，仕様上の重要な項目を記号にて表現しています。

形式記号の各桁は，次に示す内容を表しています。



3．使用上の注意事項

重要な注意事項を本項に記します。『4. 据付け』，『7. 保守』の項目を実際の作業として行うときに，これらの注意事項を十分に守ってください。

3. 1 防爆に関する注意事項

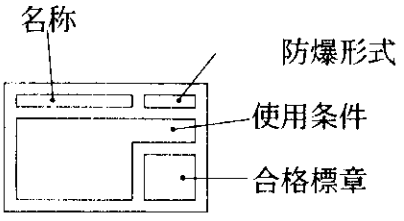
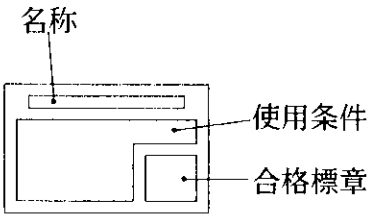
危険

- **防爆仕様の電空変換器は法規に従って使用してください。誤った使用は，爆発，火災など重大な事故の原因になります。**

防爆計器とは，労働安全衛生法に基づき，公的期間の検定に合格した計器です。防爆計器には検定合格標章と防爆上必要な仕様を記載した銘板が取付けられていますから，これを確認のうえ，その内容に合致させご使用ください。

防爆関係の詳細については，労働省産業安全研究所発行の「工場電気設備防爆指針」（以下指針と略称）をご参照ください。

以下に，主な注意事項を列記します。

項　目	本質安全防爆構造	耐圧防爆構造
防爆名板 （ケース上部に 取り付けてある）		
組合せ機器	・検定合格番号が同一であるツェナバリヤPWZB 2 に直接接続	制限なし
設置条件	・０種場所にも設置可 ・対象ガスは，3nG5まで ・許容周囲温度，計器表面温度は＋60℃以下	・０種場所には設置不可 ・対象ガスは，2G4まで ・許容周囲温度，計器表面温度は＋70℃以下 ・腐食性ガスがないこと （容器の耐爆圧機能保持のため）

<table>
<tr><th>項　目</th><th>本質安全防爆構造</th><th>耐圧防爆構造</th></tr>
<tr><td>外部配線工事
（詳細は指針参照）</td><td>・配線のインダクタンス，キャパシタンスは各々２mH，0.09μF以下
＜参考＞配線距離の目安は
CVVS　1.25mm² 約 250m
CEVS　1.25mm² 約 500m
であるが，バリヤの許容外部配線抵抗（40Ω）による制限距離の方がより短い。
・他の配線より分離させ，混触誘導などを防止する。</td><td>・耐圧防爆金属管工事
配線は厚鋼電線管または耐圧防爆構造のフレキシブルフィッチングに通す。
端子箱と電線管などとの接続は有効ねじ山を互いに５山以上結合させたうえ，ロックナットにて強く締め付け，同時に防水処理も行う。
・ケーブル工事
ケーブルは，指針指定のうち，外径がφ11で周囲温度などの使用条件に合致するものを用い，グランドの締付けねじにより耐圧パッキンを締め付け．その後クランプでケーブルの抜止めを行う。
なお，必要に応じ，ケーブル用保護管をグランドに取り付けることも可能。</td></tr>
<tr><td>接　　地</td><td colspan="2">・指針により接地は必ず行う。
なお，接地端子は端子箱の内外に各１個（E表示）あり。</td></tr>
<tr><td rowspan="3">通電中の保守</td><td colspan="2">・目視点検を行い，防爆性能の維持につとめる。</td></tr>
<tr><td>・トルクモータ部ねじの緩めおよび衝撃印加は禁止。
零調整およびカバーを開けての点検は可能。</td><td>・カバーを含む錠締部ねじの緩めは禁止。
零調整および本体まわりの保守は可能。</td></tr>
<tr><td colspan="2">・現場で用いる工具は，防爆用工具（JIS M 7615～22）を用い，計器部品共々落下させないように注意し，落下衝撃エネルギーによる火花発生を防止する。</td></tr>
<tr><td>非危険場所での修理</td><td>・コイル部分の部品変更は禁止。
その他の部品変更は可能。
カバーのねじは特にしっかり締め付けること。</td><td>・各部品のねじ部，接合面などに傷を付けたり，衝撃を与えることは禁止。
・腐食の進行程度を確認し，顧客様側での手直しは禁止です。使用可否不明の際は当社サービス機関に連絡すること。
・容器内部の機構部品類は，修理交換可能。
・修理後，次の点を確認してください。
本体カバー：Oﾘﾝｸﾞ付きのこと。
ﾌﾚｰﾑｱﾚｽﾀ　：Oﾘﾝｸﾞ付きのこと。
端子カバー：Oﾘﾝｸﾞ付きのこと。
なお，すべての錠締部のねじはしっかり締め付けること。
・耐圧防爆用カバーの開閉に用いるオープナ（形式：FXZ）の管理は十分注意すること。</td></tr>
</table>

3.2　取扱い上の注意事項

3.2.1　許容印加最大値（20℃にて）

・電流入力　　40mA（8V）

・供給圧力　　275kPa {2.8kgf/㎠}

なお，上記の値は常時使用可能な値ではありませんので注意してください（常時は銘板記載内容にてご使用ください）。

3.2.2　入力抵抗値

『2.1　仕様』項の記載の入力抵抗値はコイル抵抗値です。コイルには直列に逆電流防止用ダイオードが接続されているため，実際の抵抗よりは大きな値を示します。

ダイオードの電圧降下は20mA時，約0.8Vです。

3.2.3　空気源

・空気源には十分注意し，水分や油分，ゴミやスケール，腐食性ガスや塩分などが運転中に変換器内部に入らないようにしてください。

・耐圧防爆形の場合は，特に良質な空気源をご使用ください。フレームアレスタの空気路が詰まると計器は不安定になります。

4. 据 付 け

4. 1　部品点検

形式，仕様について確認してください。

注）空気接続端子，電線貫通金物は付属されません。

4. 2　本体の取付け

2 B取付け用パイプに，Uボルトを利用し，本体を取付けてください（図4－1）。

注）パイプを垂直または水平に設置してください。

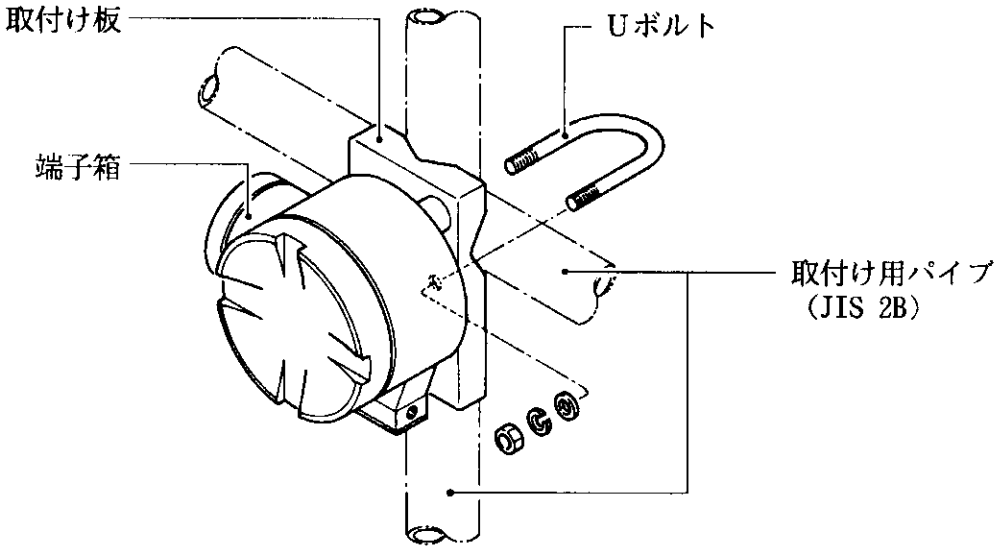


図4－1　取付け図

4. 3　配　管

供給圧は“ＳＵＰ”へ，出力配管は“ＯＵＴ”へ接続してください。

注意

- **初めて空気を流すときは，十分にブリードさせて配管中のゴミやスケールを取り除いてから接続してください。**

4. 4　配　線

端子箱のカバーを外すと，外部端子はＩ＋，Ｉ－，Ｅと記号表示されています。極性に注意して配線してください（図４－２）。

なお，本体および配線は強電回路から離してください。

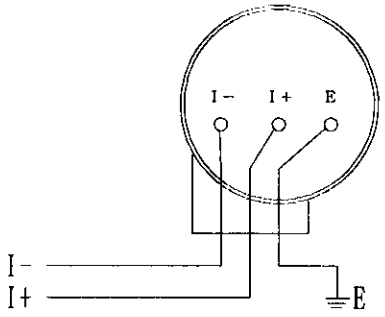


図４－２　外部接続図

配線は，機械的強度を考慮して，600Vビニル線IV(JIS C 3307)，制御用ビニルケーブルCVV（JIS C 3401）またはキャブタイヤケーブル（JIS C 3302）を使用してください。

注意

- 電線引込口はG1/2めねじですから，電線管または電線貫通金物などを使用し，水滴，ごみが端子箱内部に入らぬよう考慮してください。
- 防爆の場合は『3.1』項に従ってください。

5．調整および運転

5. 1　調　整

供給圧を指定どおり印加し，ゼロ点とスパンを確認してください。

再調整が必要なときは以下に従って調整してください。

① ゼロ点：図５－１のゼロ調軸にて調整します（右回転で出力増加）。

② スパン：図５－１のスパン調ツマミを手で緩めて，ベローの位置を変えます（上に上げるとスパンが広がります）。

なお，大幅に移動させたときは，固定金具を動かしてベローの曲がりを修正してください。

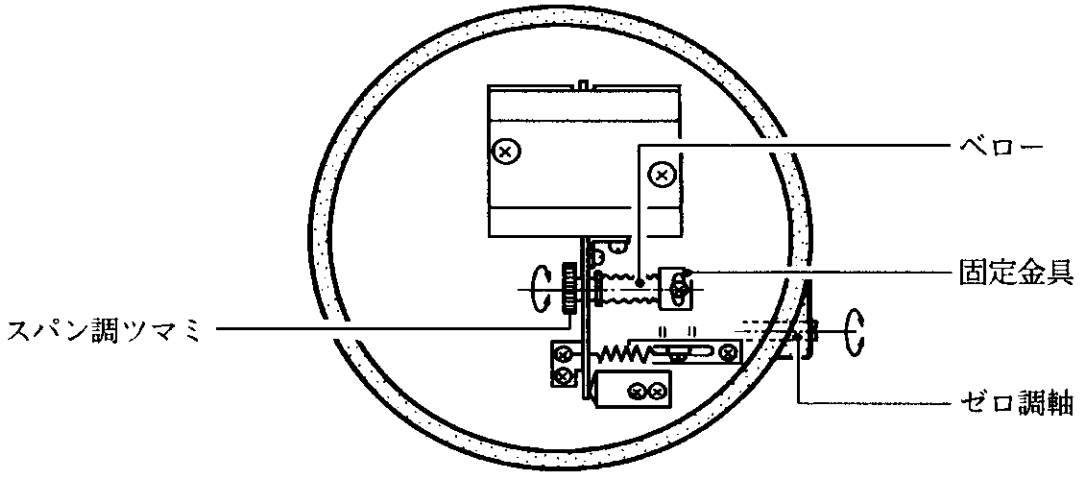


図５－１　調整図

5. 2　運　転

所定の供給圧にて，入力０％，１００％で出力が各々０％，１００％となることを確認した後，運転に入ります。

なお，運転開始までの期間が長いときは，変換器本体をポリエチレン袋などでおおい，パイロット弁のブリード孔から，ごみや水，腐食性ガスの侵入を防いでください。

6．動作原理

図６－１により説明します。

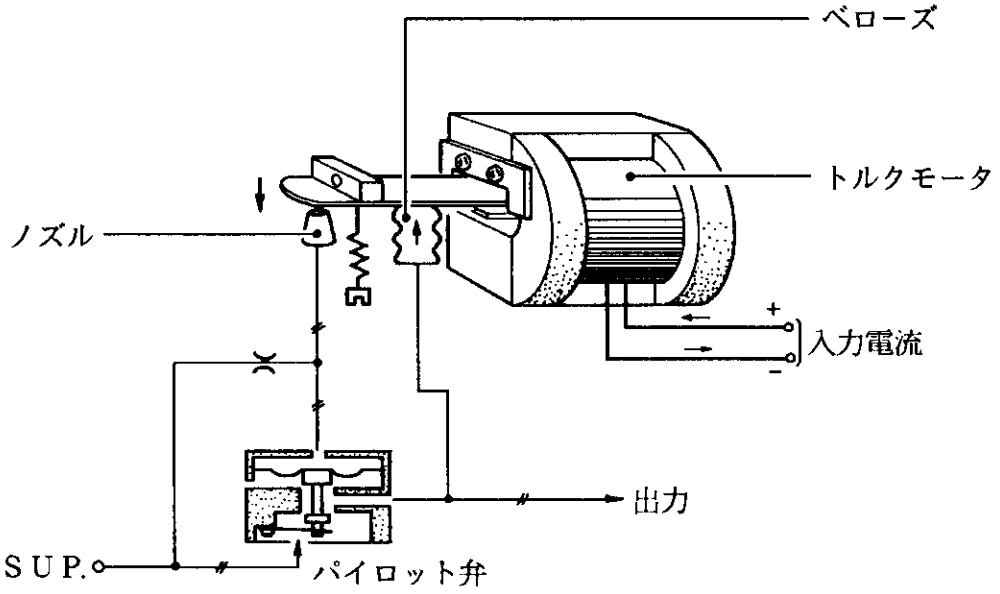


図６－１　動作原理図

入力電流は，トルクモータにおいてコイルと永久磁石の働きによりトルクに変換され，バランスビームを回転させます。

この動きがノズル背圧力を変化させ，この変化はパイロット弁により増幅され出力となります。この出力はベローズを介し，バランスビームに帰還され，帰還トルクが入力電流により生じたトルクとバランスするような出力圧になったとき，平衡状態になります。

入力電流とトルクモータに生じるトルクは比例し，また出力圧と帰還量とは比例しますので，出力圧は入力電流に比例した値となるわけです。

7. 保　守

点検期間は環境条件，使用条件などにより適宜決定してください。

なお，基本的には年１回を目安としてください（図７－１に構造図を示します）。

7. 1　エアーセットの保守

(1)　ドレンを抜いてください。

(2)　供給空気源のフィルタを調べてください。

もし，汚れのひどい場合はフィルタを取り替えてください。

7. 2　変換器の保守

7.2.1　零点調整

ケース外部から零長軸をドライバーで回してください。右へ回すと出力圧は増大します。

7.2.2　スパン調整

本変換器のスパン変動はほとんどありませんが，万一変動があった場合は，図７－１のスパン調ツマミを緩めてベローの位置を変えてください（『5.1　調整』項を参照）。

7.2.3　ノズルの清掃

ノズル先端およびバランスビームのノズルと接する部分にカーボンなどが付着しますと，零点移動や動作不良の原因となりますので，アルコールなどで清掃してください（ただし，ノズルは外さないでください）。

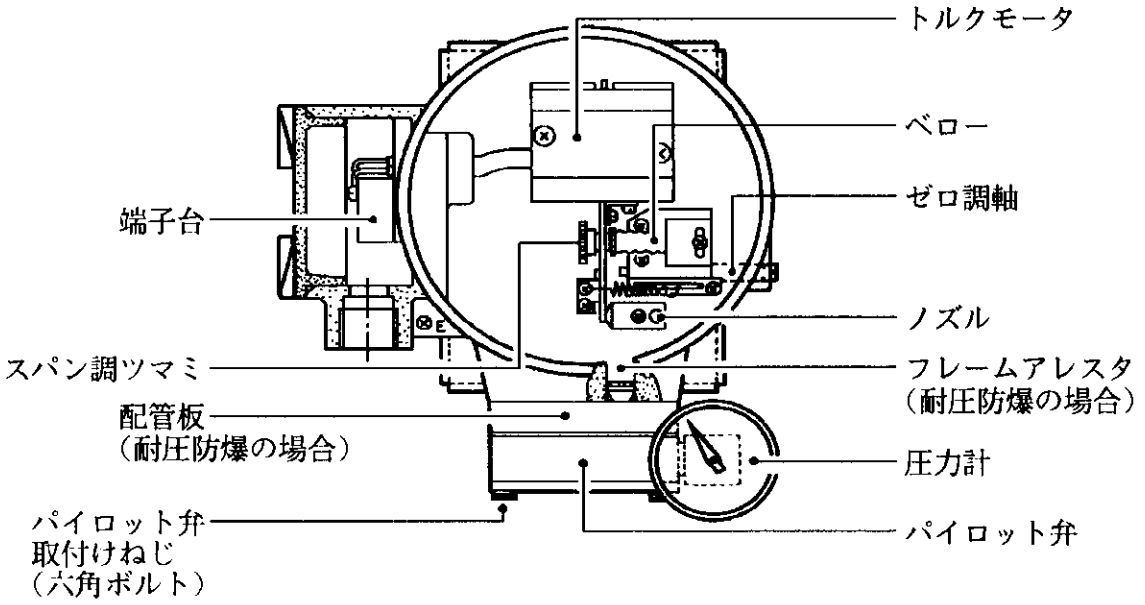


図７－１　構造図

7.2.4　パイロット弁の清掃（図７－２）

パイロット弁を外すとき，六角ボルト（３本）を緩めてください。

①十字穴付きねじ（２本）および板ばねを固定しているねじを緩めると分解が可能です。

②調整ねじを回さないようにし，各部品をアルコールなどで洗います。

パッキンはワセリンなどを塗布します。

③再組立てをします。

なお，各部品は分解前と同じものを使用してください（違う部品を使用すると特性が悪くなる場合があります）。

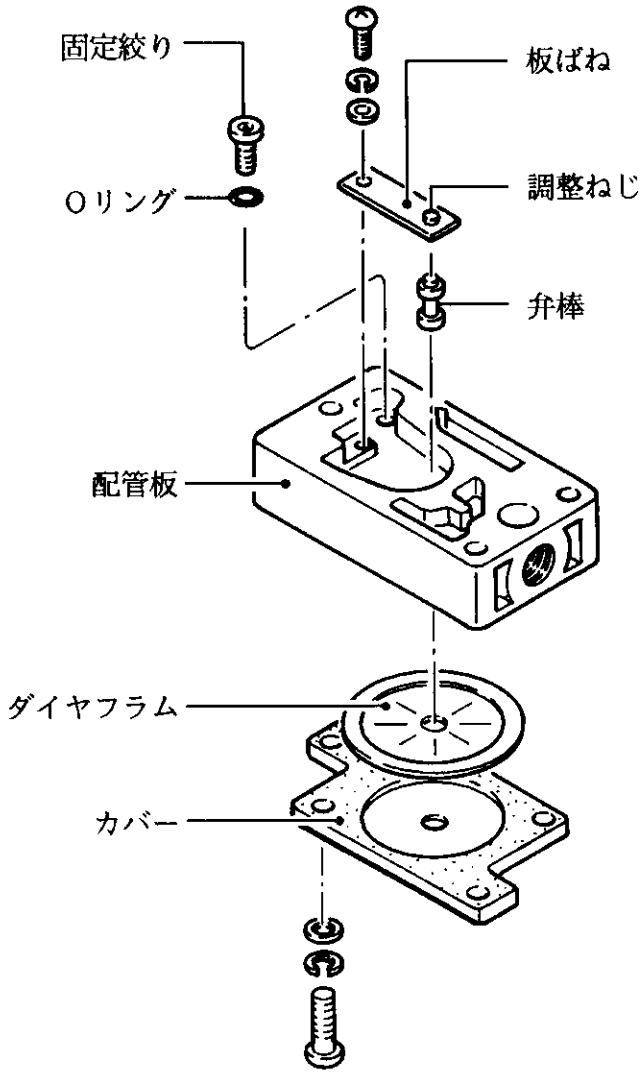


図７－２　パイロット弁

7.2.5　固定絞りの清掃（図７－２）

固定絞りにごみが詰まっていたり，カーボンなどが付着して，絞り径が細くなったりすると特性に悪影響を及ぼします。このような時は，φ0.2～φ0.3の針金で絞りを掃除してください。

7. 3　耐圧防爆構造の保守

危険

● 防爆形の保守は，必ず非危険場所で行ってください。

7.3.1　フレームアレスタの保守

① 耐圧防爆形において，フレームアレスタは特に重要な部品です。

すなわち，**図7－3**で示す3か所の空気回路（フレームアレスタ部）は積極的に空気抵抗を小さくする必要がある反面，本体内部で爆発が生じても外部へ火災を出さぬ構造にしなければなりません。その両者に合致させるため，フレームアレスタは**図7－4**の空気路をとっています。

② フレームアレスタは，パイロット弁，配管板を外すと取り出せます。

アルコールなどで丁寧に清掃後，腐食や傷のないことを確認してから組立ててください。

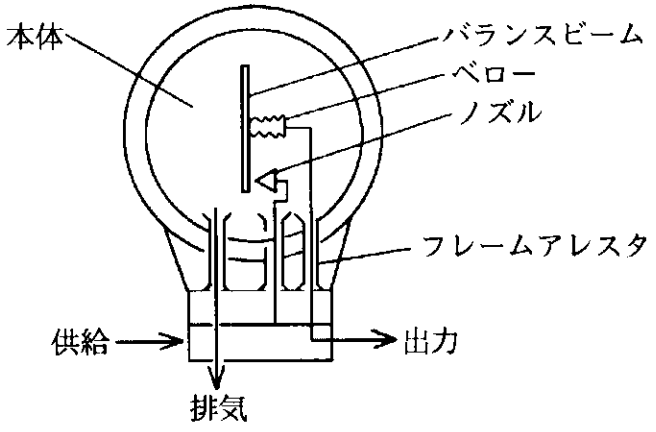


図7－3　フレームアレスタ説明図

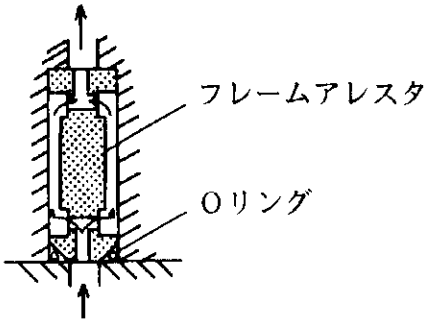


図7－4　フレームアレスタ空気路説明図

8. 仕様の変更

8. 1　本質安全防爆仕様の変更

本安用は非本安用にも使えますが，非本安用は本安用として使用することはできません。表示はケース上面に本安防爆銘板があるかないかによります。

8. 2　耐圧防爆仕様の変更

耐圧防爆形は，一般用として使えますが，その逆はできません。防爆の表示はケース上面に耐圧防爆銘板が付いています。

8. 3　複数台の接続

親子弁などのように1台の調節計で2台以上の変換器を動作させるときは，調節計の許容負荷抵抗や配線抵抗を十分考慮してください。

なお，本質安全防爆の場合，2台の変換器を直列につなぐことはできません。

8. 4　取付け角度の変更

30° 位傾けて取付けても支障ありません。

ただし，このとき2％位の零調が必要になります。

8. 5　作動の変更

正作動（入力増で出力圧増），逆作動の変更をする場合は，トルクモータ（**図7－1**）の永久磁石を上下逆に取付ければ可能ですが，微妙な調整が必要ですので当社へご用命ください。

8. 6　特性の変更

特性はすべてリニア特性です。

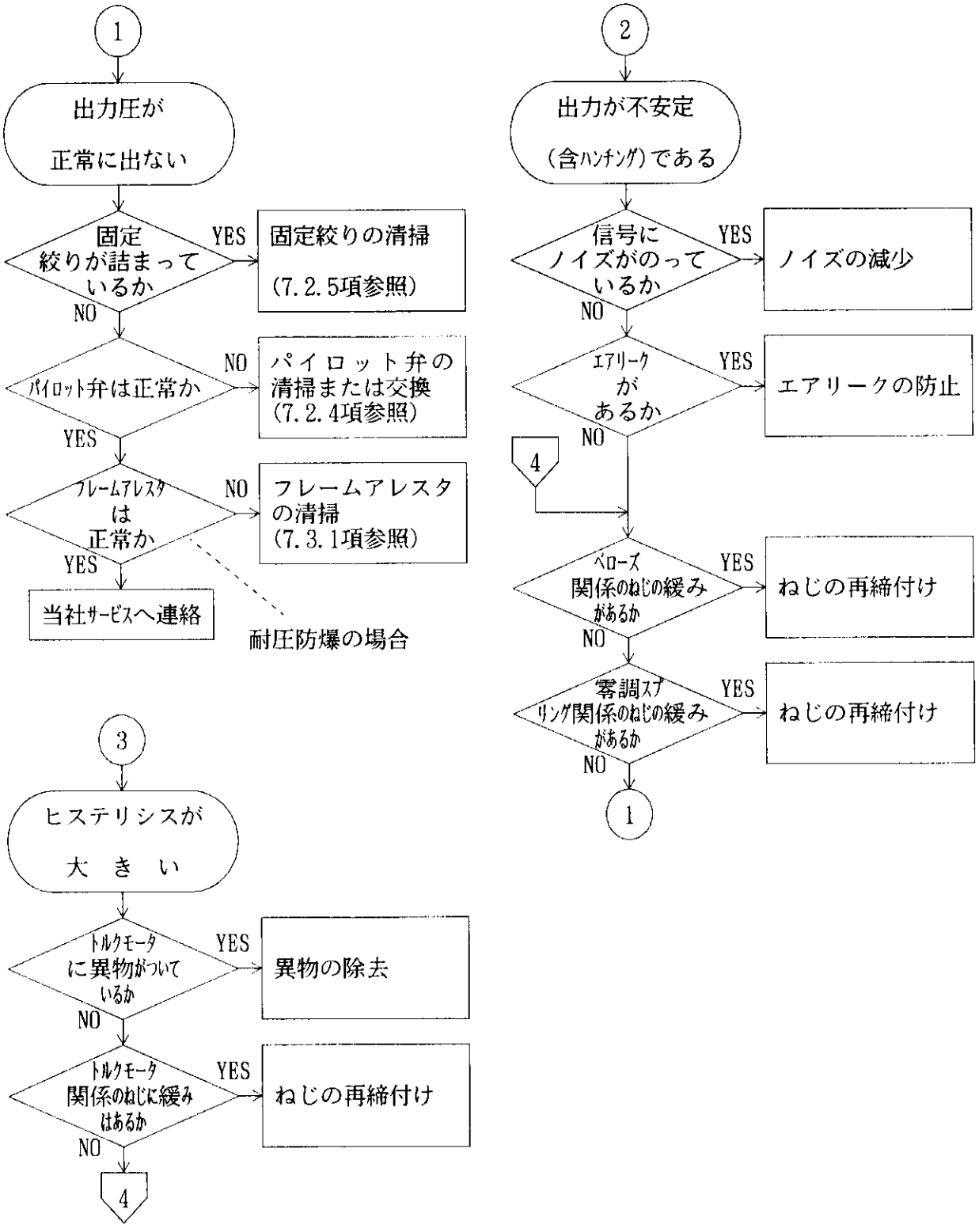
他の特性に変更することはできません。

8. 7　供給圧の変更

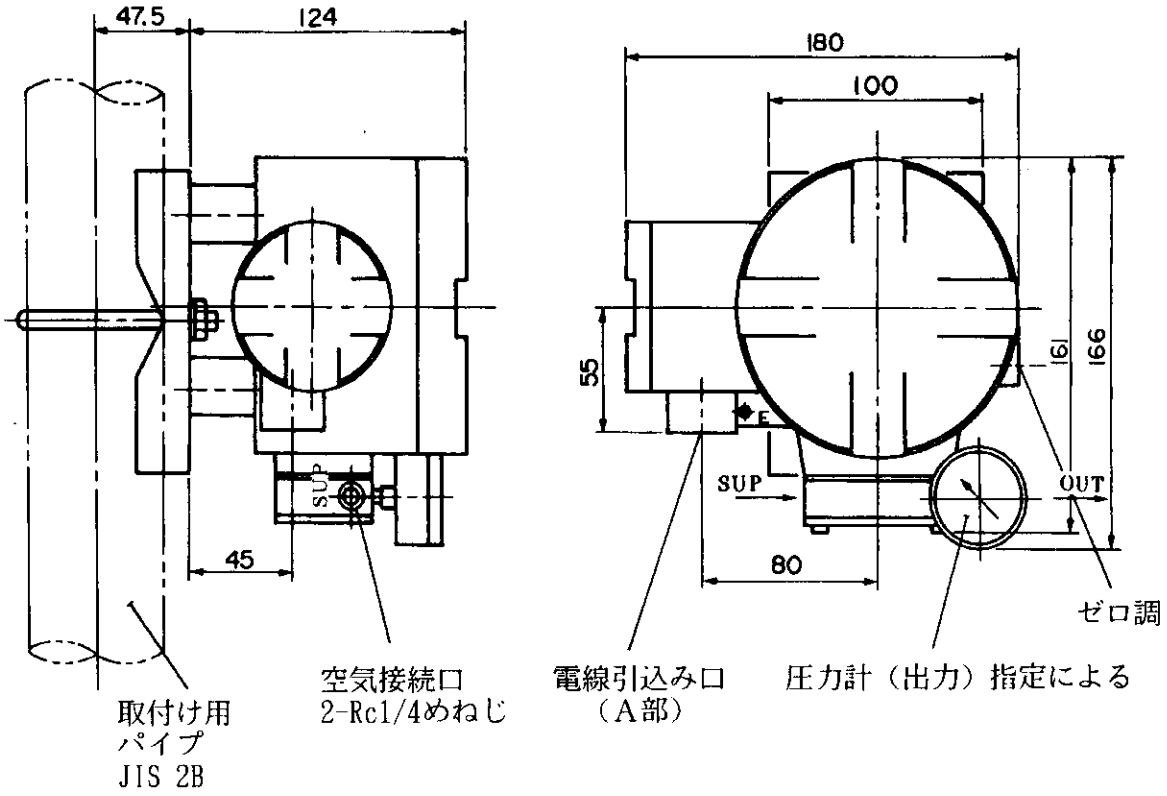
この場合，基本的には当社に仕様変更を用命ください（形式銘板記載以外の圧力で用いると，ハンチングなどの特性不良が起こる場合があるので，その時はパイロット弁を交換する必要があります）。

9．故障と修理

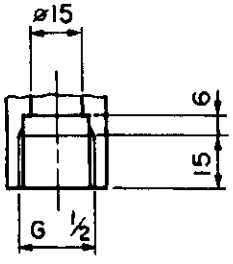
故障の際は，下記のフローによりチェックしてください。



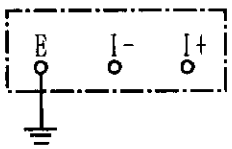
10. 付　図



A部詳細



外部接続図



★　マニュアルコメント用紙　★

お客様へ

マニュアルに関するご意見，ご要望，その他お気付きの点，または内容の不明確な部分がございましたら，この用紙に具体的にご記入のうえ，担当営業員にお渡しください。

マニュアル№	INZ−TN5ZLCb
マニュアル名称	電空変換器 形式：ZLC

ご提出日		年　月　日
ご提出者	社名	
	所属	
	氏名	

ページ	行	内容
		意見，要望，内容不明確（まちがい，説明不足，用語不統一，誤字脱字，その他） ……いずれかに○印

出版元記入欄	担当		受付	年　月　日	受付番号	

富士電機システムズ株式会社

本社　〒141-0032　東京都品川区大崎一丁目11番2号（ゲートシティ大崎イーストタワー）
http://www.fesys.co.jp

技術相談窓口（インフォメーションセンター）
http://www.fic-net.jp
℡　（042）585-2800　　FAX （042）585-2810
受付時間　AM9：00～12：00　PM1：00～5：00
［月～金曜日（祝日を除く）、FAXでの受信は常時行っています］